

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-265889

(43)Date of publication of application : 26.11.1991

(51)Int.Cl.

G09F 9/00
F21V 8/00
G02F 1/1335
G09F 9/00

(21)Application number : 02-063962

(71)Applicant : ASAHI CHEM IND CO LTD

(22)Date of filing : 16.03.1990

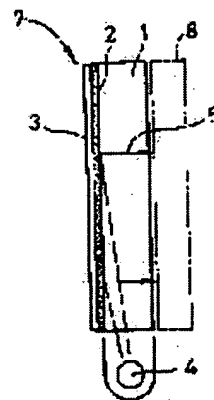
(72)Inventor : KATAOKA HIROSHI
KURIAKI HIROSHI
NAGANO JUNZO

(54) LIGHT SOURCE DEVICE FOR DISPLAY BODY

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve illuminance in a light source device and the uniformity of the illuminance by providing a light transmission plate which is obtained by coating with particles having refractive index lower than that of a transparent layer on the back side of the transparent layer.

CONSTITUTION: The light transmission plate 7 is provided with a layer 2 which is coated with the particles on the back side of the transparent layer 1, and also provided with a reflection layer 3 on the outer side of the layer 2. A light source 4 is provided opposite to the end surface of the light transmission plate 7. And in the case of using a back light type liquid crystal display device, a liquid crystal display body 8 is positioned as shown by a chain-line, and the light from the light source 4 is reflected on the reflection layer 3 and the layer 2 coated with the particles as shown by an arrow shown by a mark 5, and then, the liquid crystal display body 8 is illuminated from the back. Thus, it can be made bright in the device and the uniform brightness can be obtained.



THIS PAGE BLANK (USPTO)

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 03265889
PUBLICATION DATE : 26-11-91

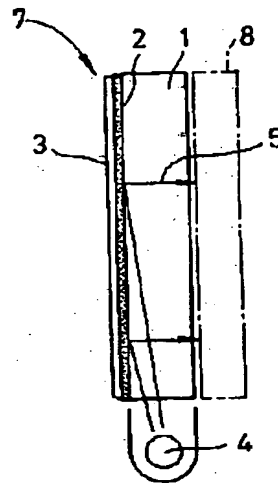
APPLICATION DATE : 16-03-90
APPLICATION NUMBER : 02063962

APPLICANT : ASAHI CHEM IND CO LTD;

INVENTOR : NAGANO JUNZO;

INT.CL. : G09F 9/00 F21V 8/00 G02F 1/1335
G09F 9/00

TITLE : LIGHT SOURCE DEVICE FOR DISPLAY
BODY



ABSTRACT : PURPOSE: To improve illuminance in a light source device and the uniformity of the illuminance by providing a light transmission plate which is obtained by coating with particles having refractive index lower than that of a transparent layer on the back side of the transparent layer.

CONSTITUTION: The light transmission plate 7 is provided with a layer 2 which is coated with the particles on the back side of the transparent layer 1, and also provided with a reflection layer 3 on the outer side of the layer 2. A light source 4 is provided opposite to the end surface of the light transmission plate 7. And in the case of using a back light type liquid crystal display device, a liquid crystal display body 8 is positioned as shown by a chain line, and the light from the light source 4 is reflected on the reflection layer 3 and the layer 2 coated with the particles as shown by an arrow shown by a mark 5, and then, the liquid crystal display body 8 is illuminated from the back. Thus, it can be made bright in the device and the uniform brightness can be obtained.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-265889

⑮ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)11月26日

G 09 F 9/00
F 21 V 8/00
G 02 F 1/1335
G 09 F 9/00

3 3 2 C
D
5 3 0
3 3 6 J

6447-5G
2113-3K
7724-2K
6447-5G

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全8頁)

⑭ 発明の名称 表示体用光源装置

⑰ 特 願 平2-63962

⑱ 出 願 平2(1990)3月16日

⑲ 発 明 者 片 岡 紘 神奈川県川崎市川崎区夜光1丁目3番1号 旭化成工業株式会社内

⑲ 発 明 者 栗 秋 廣 神奈川県川崎市川崎区夜光1丁目3番1号 旭化成工業株式会社内

⑲ 発 明 者 長 野 純 三 東京都千代田区有楽町1丁目1番2号 旭化成工業株式会社内

⑳ 出 願 人 旭化成工業株式会社 大阪府大阪市北区堂島浜1丁目2番6号

㉑ 代 理 人 弁理士 豊田 善雄 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

表示体用光源装置

2. 特許請求の範囲

(1) 透明層の裏面に該透明層より屈折率の低い微粒子が塗布された導光板を有することを特徴とする表示体用光源装置。

(2) 透明層の裏面に該透明層より屈折率の低い微粒子が塗布された導光板の端面に光源が対向しており、かつ上記微粒子が、光源と対向する導光板の端面から遠ざかるにつれて、微粒子の濃度が高くなるよう塗布されていることを特徴とする表示体用光源装置。

(3) 透明層より屈折率の低い微粒子が、珪素原子に有機基が直結したポリシロキサン結合をなす固体状のシリコーン樹脂からなる数平均粒子径0.1~100μmの球状微粒子であることを特徴とする請求項第1項又は第2項の表示体用光源装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、例えば背面から照明が行われるバックライト型液晶表示装置等に使用される光源装置に関する。

〔従来の技術〕

従来、棒型的光源装置として、透明板の背面に乳白色系の乱反射面を形成したものの端面に光源を対向させたものが使用されている。

上記光源装置は、例えば液晶表示体を上記透明板の表面側に配置し、透明板端面から透明板中に入射された光源からの光を、乱反射面で反射することによって、透明板の表面側から液晶表示体の背面側へ照射するものである。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、上記従来の光源装置には、照度が低く、照度のばらつきが大きいという問題がある。

照度の低さは、光源の数を増やすことによって軽減できるが、透明板の各端面に対向させて光源を配置する必要上、この光源の数の増大には限度

があり、さほど有効な解決策とはならない。また、光源に近い透明板の端面付近は照度が高く、そこから遠ざかるにつれて照度が低下してしまうことについても有効な解決策がない。

本発明は、上記従来の問題点に鑑みてなされたもので、光源装置における照度とその均一性を向上させることを解決すべき課題とするものである。

【課題を解決するための手段及び作用】

上記課題を解決するために講じられた手段を第1図で説明すると、請求項第1項の発明では、透明層1の裏面に該透明層1より屈折率の低い微粒子が塗布された導光板7を有する表示体用光源装置とするという手段を講じているものである。

また、請求項第2項の発明においては、透明層1の裏面に該透明層1より屈折率の低い微粒子が塗布された導光板7の端面に光源4が対向されており、かつ上記微粒子が、光源4と対向する導光板7の端面から遠ざかるにつれて、微粒子の濃度が高くなるよう塗布されている表示体用光源装置

とするという手段を講じているものである。

更に請求項第3項の発明においては、上記請求項第1項又は第2項の発明において、透明層1より屈折率の低い微粒子を、珪素原子に有機基が直結したポリシロキサン結合をなす固体状のシリコン樹脂からなる数平均粒子径 $0.1 \sim 100 \mu\text{m}$ の球状微粒子とするという手段を講じているものである。

以下、更に本発明を説明する。

本発明の光源装置は、例えばバックライト型液晶表示装置等に使用される種類の光源装置で、第1図、第3図に示されるように、透明層1の背面に微粒子塗布層2を設け、更にその外側に反射層3を設けたものを導光板7とし、この導光板7の端面に対向して光源4を設けたものである。

本光源装置を、例えばバックライト型液晶表示装置に利用する場合、図面上一点鎖線で示されるように液晶表示体8が位置される。そして、光源4からの光が、図中符号5で示される矢印のように、反射層3及び微粒子塗布層2で反射され

3

て、液晶表示体8をその背面より照らすものである。

尚、第1図においては導光板7の一端面に対向して光源4が配置され、第3図においては相対向する二端面に対向して光源4が配置されているが、光源4は更に三端面又は四端面全てに対向して配置してもよい。また、各端面に対向する光源4は、単数でも複数でもよい。

本発明に述べる透明層1とは、例えばアクリル樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリエステル樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂等の透明樹脂やガラスのような無機透明材料等から成る透明な層であり、全光線透過率が高いもの程好ましく、アクリル樹脂板が最も好ましい。

本発明に述べる透明層1より屈折率が低い微粒子とは、透明層1を形成する透明物質より屈折率が低い微粒子であり、好ましくは屈折率が0.01以上低く、更に好ましくは0.03以上低い微粒子である。透明層1を形成する物質がアクリル樹脂であれば、アクリル樹脂の屈折率1.49より0.01以上

4

低い1.48以下の屈折率を有する微粒子が好ましい。

微粒子の大きさは数平均粒子径が $0.1 \sim 100 \mu\text{m}$ の範囲であることが好ましく、更に好ましくは $0.5 \sim 50 \mu\text{m}$ 、特に $1 \sim 30 \mu\text{m}$ が好ましい。数平均粒子径が $0.1 \mu\text{m}$ 未満であると、所望の光拡散効率が得にくくなる。また、数平均粒子径が $100 \mu\text{m}$ を越えると、暗くなりやすい他、二次加工時に微粒子周辺に欠陥が生じやすく、品質の一定した導光板7が得にくくなる。

尚、上記数平均粒子径は、次の条件による測定値をいう。

測定装置：遠心式自動粒度分布測定装置（パーテイクルアナライザー）

（タイプ）CAPA-500型

（装置メーカー）日立工機製

測定方式：高速遠心沈降法と自然沈降法を採用した光透過式液相沈降粒度分布測定法により数平均粒子径を算出する。

分散媒体：界面活性剤水溶液

5

6

特開平 3-265889(3)

分散条件：超音波分散

本発明に用いる微粒子の粒子形状は、不定形ではなく、球形又は真球形状（兩者を含めて「球状」という）、特に真球形状であることが好ましい。不定形の微粒子では後述する透明性塗料への混合時の分散性に劣り、二次凝集により微粒子が肥大化し、沈降、沈殿を生じやすく、微粒子塗布層2が光学的均一性に欠けたものとなりやすい。これに対して球状、特に真球形状のものはこの心配がなく、分散性に優れ、良好な光学的特性を得やすい。

微粒子を透明層1に塗布して微粒子塗布層2を形成する方法は、透明性塗料に微粒子を分散させて塗布することで行うことができる。透明性塗料は硬化した塗膜の屈折率が透明層1と同一又はそれに近いことが好ましく、微粒子の屈折率より0.01以上、更には0.03以上大きいことが好ましい。

本発明において、最も好ましい透明層1と微粒子の組み合わせは、透明層1がアクリル樹脂であ

り、微粒子が珪素原子に有機基が直結したポリシロキサン結合をなす固体状のシリコン樹脂から成る数平均粒径0.1～100 μm （好ましくは0.5～50 μm 、特に1～30 μm ）の球状微粒子である組み合わせである。

次に微粒子として最も好ましいシリコン樹脂の微粒子について詳しく説明する。

本発明に特に好ましいシリコン樹脂としては、珪素原子に有機基が直結し、残りの結合が酸素と直結しており、珪素原子と酸素が繰り返すシロキサン結合でポリマーとなったものである。このシリコン樹脂は、常温又はそれ以上の温度で固体状である。また、更に好ましくは該シロキサン結合が三次元の網状構造を示す固体状ポリマーである。珪素原子に結合する有機基の数は、その種類等によっても異なるが、好ましくは平均で0.5～1.5個、より好ましくは0.7～1.3個である。

珪素原子に結合した有機基で覆われた表面を有し、特に球状をなすシリコン樹脂の微粒子は、

7

有機溶剤に良好に分散して溶剤の粘度を高める効果を示す。本発明で用いられる球状のシリコン樹脂微粒子としては、溶剤に分散した時の粘度（溶剤がn-ヘキサン、微粒子の混合量がn-ヘキサンに対し100wt%、常温、B型回転粘度計、60rpmで測定）200～500cpsを示すものが好ましく採用される。更に望ましくは300～400cpsを示すものである。

第6図に、本発明に好ましく用いられるシリコン樹脂の球状微粒子の分子構造モデルの一例を示す。

第6図のモデルは、シロキサン結合が三次元に伸びた網状構造であり、珪素原子に1個の有機基が結合した構造である。このモデルは本発明の実施態様としては最も好ましい例である。

ここで述べるシリコン樹脂は、ガラスのような無機質の性質と有機基による有機的な性質とを合わせ持つ中間的な性質の物質である。また、第6図に示した如く、球状のシリコン樹脂微粒子表面は珪素原子に強固に直結した有機基に覆われた

8

構造となっているので、透明性塗料への分散性がきわめて良好である。更にはきわめて意外な効果として、光学的特性の著しい改善に寄与することが、本発明者により確認されている。

ここで用い得る有機基としては、例えばメチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基等のアルカニル基はもとより、例えばカルボキシル基、カルボニル基、エステル基、エーテル基等、本発明に用いる透明性塗料に対して親和力を有する有機基を含む。代表的な有機基としてはメチル基が挙げられる。

珪素原子に直結した前記有機基が平均で0.5個未満であると、微粒子塗布層2を形成するための透明性塗料中の塗膜形成材料への単分散が困難となる傾向となったり、単分散しても二次凝集が生じ、微粒子が肥大化し、光学的な均一性が得にくくなる傾向となることもあり得る。

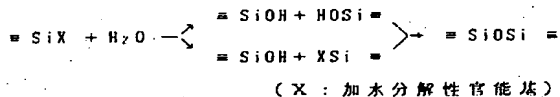
一方、珪素原子に直結した有機基が平均で1.5個を超えた場合、ポリシロキサン結合の三次元網状構造体の形成や球状の形成が生じがなくなった

9

10

り、あるいはまた外部応力で容易に変形しやすい微粒子となったりする傾向が出ることもある。

本発明に好ましく使用されるシリコン樹脂の球状微粒子を製造するための原料としては、例えば官能基3個を持つ加水分解性シランが挙げられる。加水分解と縮合工程によって次のような反応機構を経て、第6図のような三次元的網目構造をとる微粒子が形成されると推定されている。



この加水分解と縮合反応の工程において、使用される加水分解性シランの官能基および有機基の種類、加水分解触媒の種類と量（酸、アルカリ）、反応装置の構造、攪拌条件によって微粒子の形状、粒径が微妙に影響され、これら微粒子形成時の影響因子の制御により、所望のものをつく

ることが可能となる。

以上説明したシリコン樹脂の屈折率は1.43～1.44であり、透明層1として用いられるアクリル樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリカーボネート樹脂等より低く、特にその球状（最適には真球状）微粒子は、本発明に好適に使用できる。

前述のように、上記球状のシリコン樹脂微粒子並びにその他の微粒子は、透明性塗料に配合され、透明層1に塗布されて微粒子塗布層2を形成する。

上記透明性塗料としては、例えば溶剤蒸発型のニトロセルロースラッカー、塩化ビニル樹脂塗料、アクリルラッカー-酸化重合型の油性調合ペイント、合成樹脂調合ペイント、フタル酸樹脂塗料、フェノール樹脂塗料、塩化ゴム塗料、シリコンアルキド樹脂塗料、付加重合型の不飽和ポリエステル樹脂塗料、紫外線硬化塗料、電子線硬化塗料、エポキシ樹脂塗料、ポリウレタン樹脂塗料（ポリイソシアナート-ポリオール樹脂）、加熱縮合重合型のアミノアルキド樹脂塗料、アミノ

1.1

アクリル樹脂塗料、アミノポリエステル樹脂塗料、シリコンポリエステル樹脂塗料等が使用できる。

上記塗料のうち本発明においては特に光学的性質が要求されるという点から、硬化した塗膜の透明性に可能な限り優れているものを選定することが必要である。更に微粒子の分散性、塗装加工性に優れている塗料であることが好ましい。また、耐熱性、耐振傷性、耐薬品性、耐溶剤性等に優れていることが好ましい。

これら塗料に更に必要に応じて溶剤を追加混合し、粘度調整し、膜形成能、塗工性能を高めるのが通常である。使用される溶剤の種類、混合量は、採用する塗工方法、目的とする塗膜厚さ、使用する塗膜形成材料の種類、乾燥方法、硬化方法とその条件等によって適正な塗料、混合量が決定される。

上記透明性塗料中への微粒子の添加量は、透明性塗料中に存在する塗膜形成材料に対して1～70wt%程度が好ましく、更に好ましくは20～60wt%

1.2

である。

微粒子の透明性塗料への分散は、塗膜形成材料に直接混合分散せしめることも可能であり、また塗膜形成材料と溶剤との混合液、つまり塗料中に混合分散せしめることも可能である。

かくして得られた、微粒子が混合分散された透明性塗料は、透明層1の表面に塗布され、加熱等で硬化されて微粒子塗布層2を形成する。

塗料の塗布方法については、用途、要求性能、経済性等を考慮し、最適な方法を選択すればよい。一般に塗料の塗布方法としては、例えばスプレー塗布法、スクリーン印刷法、グラビア印刷法、オフセット印刷法、バロット印刷法等、幾多の方法があり、いずれの方法も採用可能である。但し、いずれの方法を採用するにしても、コーティング加工性、作業性、品質の安定性等の観点から、適正な粘度に塗料を調整することが好ましい。

微粒子を分散混合した塗料の塗布に際しては、光線4と対向する導光板7の端面から遠ざかるに

1.3

1.4

つれて微粒子の濃度が高くなるよう塗布すること、が好ましい。

第2図は、第1図に示される光源装置における塗料の塗布状態を示すもので、微粒子を含む塗料がライン6として塗布されており、このライン6が光源4から遠ざかるほど密に形成されていることによって、微粒子の濃度が光源4から遠ざかるほど高くなっている。

第4図及び第5図は、いずれも第3図に示される光源装置における塗料の塗布状態を示すもので、第4図ではライン6が横に、第5図ではライン6が縦横に形成されており、いずれも中央部のライン6が両端部に比して密に形成されていることによって、微粒子の密度が光源4から遠ざかるほど高くなっている。

このようにして微粒子の密度を光源4から遠ざかるほど高くすると、光源4から離れていることによって照度が低下しがちな領域の照度を向上させることができ、全体の照度の均一化を図ることができる。また、上記微粒子の密度変化付けた塗

料の塗布は、上述のライン6としての塗布の他、連続的に塗料の塗布量を変化させながら塗布すること等によっても行うことができる。

反射層3は、できるだけ光を透過させずに反射できるものであればよく、例えばアルミニウムの蒸着膜等によって形成される。

【実施例】

微粒子として、珪素原子に3個の加水分解性官能基と、1個のメチル基を有する原料シランを加水分解反応させ、次いで縮合反応させて微粒子化した網状構造体をなす固体状のシリコン系球状微粒子を使用した。

該シリコン系球状微粒子は、出発原料からして当然珪素原子に結合する有機基はメチル基であり、その数は1個である。これは、商品名「トスパール120」（東芝シリコン製）として市販されており、 n -ヘキサン分散液の粘度が370cpsで、屈折率は1.43~1.44である。

上記「トスパール120」の電子顕微鏡写真の模式図を第7図に示す。第7図に示されるよう

15

に、「トスパール120」は、個々の粒子径が極めてよく揃った球状単分散の微粒子であることが分る。

「トスパール120」の粒度分布を第8図に示す。第3図に示されるように、「トスパール120」は、比較的狭い粒度分布を持つ微粒子であり、その平均粒子径は2 μ mである。

イソプロピルアルコールを主成分とする溶剤で希釈したアクリル系表面硬化透明塗料（早川塗料製品所製、商品名「Glitter UV200-45」）に上記シリコン系球状微粒子（東芝シリコン製、商品名「トスパール120」）を20wt%添加し、攪拌機で混合分散させた。

次いで、上記の塗料を第5図に示されるようなラインパターンに、アクリル樹脂（屈折率1.49）製の透明層にスクリーン印刷した。即ち、光源と対向する端面から遠ざかるにつれて微粒子が密になるよう印刷した。

このようにして得られた導光板を用いて第3図に示されるような光源装置としたところ、得られ

16

た光源装置は明るくかつ明るさが均一で、色温度が高く優れたものであった。

【発明の効果】

本願発明は、以上説明した通りのものであり、光源装置を明るくかつ均一な明るさのものとすることができるので、光源装置を用いた各種の表示装置による表示を一層見やすいものとすることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る光源装置の一例を示す説明図、第2図はその導光板における微粒子塗布層形成パターンの一例を示す図、第3図は本発明に係る光源装置の他の例を示す説明図、第4図及び第5図は各々その導光板における微粒子塗布層形成パターンの例を示す図、第6図は本発明に好ましく使用できるシリコン系球状微粒子の分子構造モデル、第7図は実施例で用いたシリコン系球状微粒子の電子顕微鏡写真の模式図、第8図は同微粒子の粒度分布を示すグラフである。

1：透明層、2：微粒子塗布層、3：反射層、

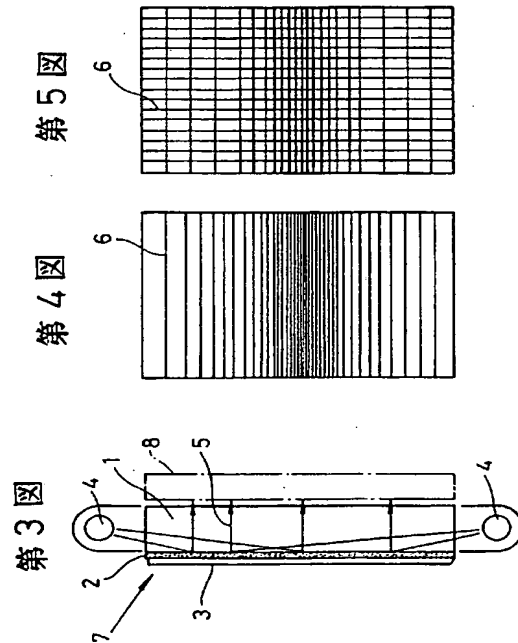
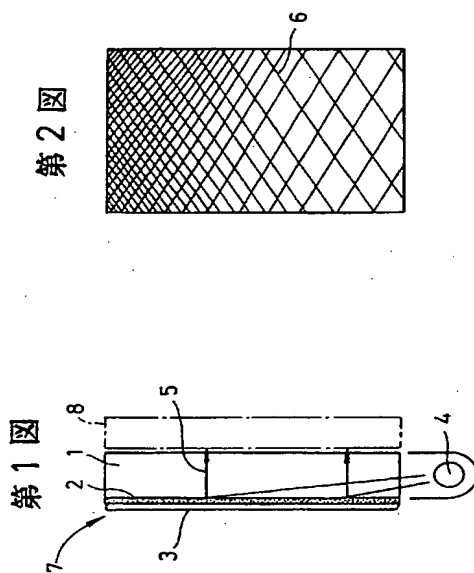
17

18

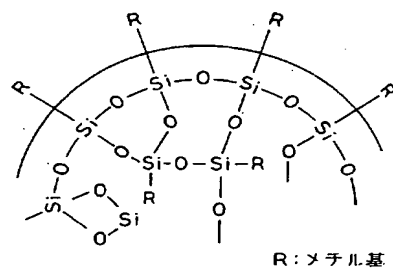
4 : 光源、5 : 反射光、6 : ライン、7 : 導光板、8 : 液晶表示体。

出願人 旭化成工業株式会社
代理人 豊田 蒼 雄
代理人 渡辺 敬 介

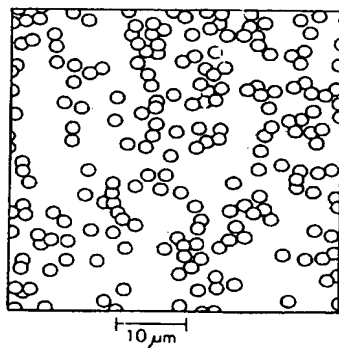
19



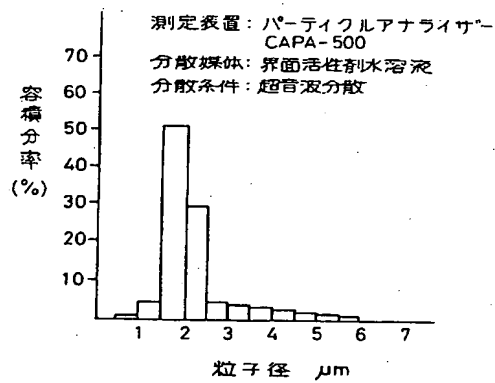
第 6 図



第 7 図



第 8 図



平成補正書（自発）

平成 2 年 8 月 2 4 日

特許庁長官 楠 松 敏 殿

1. 事件の表示

特願平 2-63962 号

2. 発明の名称

表示体用光源装置

3. 補正をする者

事件との関係・特許出願人

〒530

大阪府大阪市北区堂島浜 1 丁目 2 番 6 号

(003) 旭化成工業株式会社

代表取締役 弓 合 礼

4. 代理人

〒100

東京都千代田区有楽町 1 丁目 4 番 1 号

三信ビル 204 号室 電話 501-2138

豊田内外特許事務所

(5941) 弁理士 豊 田 善 雄

同 所

(9682) 弁理士 渡 辺 敏 介



方式 関
番 証

5. 補正の対象

明細書の「発明の詳細な説明」の欄

6. 補正の内容

(1) 明細書第 16 頁 3 行目

「できる。」の後に「更に、微細な点状にスクリーン印刷し、この点状印刷部分の密度を変化させることで、微粒子を含有する塗料が付いている部分と、付いていない部分との割合を変化させ、光源から遠ざかるほど塗料が付いている割合を大きくすることも有効である。」を加入する。

(2) 明細書第 16 頁 7 行目と 8 行目の間に「実施例 1」を加入する。

(3) 明細書第 18 頁 2 行目と 3 行目の間に下記の文章を挿入する。

「実施例 2

長さ 250mm、幅 170mm、厚さ 5mm の透明なポリメチルメタクリレート板に下記の処力の印刷を施し、長さ方向両端部に光源を設置して本表示体用光源装置を作製した。

尚、印刷は次の処力で行った。

実施例 1 で説明した、数平均粒子径が 12 μm の「トスパール 120」（東芝シリコン製）と、無色のスクリーン印刷用インキ「K93」（ミノグループ製）を 1 カップ対 1 カップの割合で混合し、微少の溶剤で粘度調整した後、280 メッシュのスクリーンを用いてスクリーン印刷した。

印刷パターンは、0.13mm ピッチの点状であり、塗料が付いている割合は、光源に接する部分が 40%、中央部が 70% とした。

また、光源は、2.5 ワットの冷陰極管とした。

本表示体用光源装置の輝度を測定したところ、各点で 260～320 カンデラの高輝度を示し、表示体用光源装置として非常に優れたものであった。」